

徐成东·著

哀牢山 蕨类植物

AILAOSHAN JUELEI ZHIWU

西南交通大学出版社
http://press.swjtu.edu.cn

本书由云南省中青年学术技术带头人后备人才培养计划（2006PY01—61）和楚雄师范学院重点学科建设项目（05YJJSXK03）资助出版

哀牢山蕨类植物

徐成东 著

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

哀牢山蕨类植物 / 徐成东著. —成都: 西南交通大学出版社, 2007.9

ISBN 978-7-81104-490-4

I. 哀… II. 徐… III. 蕨类植物—云南省 IV. Q949.360.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 049040 号

哀牢山蕨类植物

徐成东 著

责任编辑	张琳
封面设计	本格设计
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	140 mm × 203 mm
印 张	8.75
字 数	226 千字
版 次	2007 年 9 月第 1 版
印 次	2007 年 9 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-81104-490-4
定 价	19.80 元

图书如有印装问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

序

哀牢山以几个“最”著称于世：是全世界面积最大的常绿阔叶林，是中国最典型的中山湿性常绿阔叶林，是云南最重要的地理气候分界线等。因此，哀牢山是植物学家、生态学家和自然保护者心目中的圣地，研究植物分类、植物生态、植物地理、植物资源等的学者均首选哀牢山作为研究基地。然而，作为高等植物三大门类之一的蕨类植物，在哀牢山有多少类群，其区系特征、生态地理分布特征及资源状况等情况至今尚无完整的报道。

2003年，我有幸招收到楚雄师范学院的年轻教师徐成东为我的博士研究生，并选定“哀牢山国家级自然保护区蕨类植物区系地理研究”作为其博士学位论文。经过三年的考察和研究，徐成东完成了博士学位论文，首次完整地涉及了哀牢山蕨类植物的区系组成、地理成分、区系联系、区系起源、生态地理分布特征及资源状况等。为了使蕨类植物学同仁了解哀牢山蕨类植物的多样性，决定将该博士学位论文出版。在《哀牢山蕨类植物》一书出版之际，我乐于为该书作序，衷心祝愿徐成东在蕨类植物学研究上取得更大成就。

云南大学生命科学学院教授、博士生导师
中国蕨类植物学会副会长
云南省植物学会副理事长

陆树刚

2007年3月于云南大学

前 言

哀牢山自然保护区位于云南省中南部,是国家级自然保护区,总面积 677 km²,范围为北纬 23°36′~24°56′、东经 100°44′~101°30′,跨越镇沅县、景东县、南华县、楚雄市、双柏县和新平县六个县(市)。本书首次涉及了哀牢山国家级自然保护区蕨类植物的区系组成、地理成分、区系联系、区系起源、生态地理分布、生态类型及资源状况等。通过对哀牢山国家级自然保护区蕨类植物区系地理的研究,本书得出以下结论:

(1) 哀牢山蕨类植物区系类群丰富。哀牢山国家级自然保护区具有世界上面积最大、保存最为完好的常绿阔叶林,目前所知有蕨类植物 48 科, 118 属, 446 种。种数最大的为鳞毛蕨科 (*Dryopteridaceae*)、水龙骨科 (*Polypodiaceae*) 和蹄盖蕨科 (*Athyriaceae*), 三科的种数占总种数的 44.6%。哀牢山蕨类植物区系与古热带植物区系有较密切的渊源关系, 但该蕨类植物区系是东亚植物区系的组成部分。哀牢山蕨类植物区系科的组成中以热带性质的科为主体, 属的组成以泛热带分布和东亚分布的成分为主, 分别占世界分布属以外的总属数的 31.3% 和 27.1%。哀牢山蕨类植物区系种的地理成分以热带亚洲分布、东亚分布、中国特有分布为主, 分别为 145 种、174 种和 81 种, 分别占世界分布种以外的总种数的 33.1%、39.7% 和 18.5%, 这三种分布类型共达 400 种, 占总种数的 89.3%, 组成了哀牢山蕨类植物的主体。且种的特有现象较为显著, 在中国特有成分中, 多为亚热带成分, 但无中国特有属。随着海拔的升高, 热带亚洲成分所占比例逐渐降低, 而亚热带至温带分布的类型所占比例逐渐升高, 因此, 随

着海拔的升高，中国—喜马拉雅成分所占比例逐渐升高。

(2) 哀牢山与滇西北的独龙江以及滇东南的薄竹山的区系联系密切。哀牢山与滇西北的独龙江以及滇东南的薄竹山种的相似率分别达到 48.6% 和 58.1%，由此可见，哀牢山与这两个地区有着不可分割的区系联系。哀牢山地处中国两大生物多样性中心，即滇东南中心和滇西北中心的中间位置，与这两个中心有着密切的联系，处于过渡地带。

(3) 哀牢山蕨类区系是亚热带性质的区系。哀牢山蕨类植物区系属的地理成分是以亚热带成分为主的蕨类植物区系，亚热带分布的属达 33 属，占总属数的 28.0%，亚热带分布的种达 255 种，占总种数的 57.2%。

(4) 2 000~2 800 m 海拔地区的蕨类植物种类最丰富，附生蕨类植物最多。据初步统计，在中山湿性常绿阔叶林和山顶苔藓矮林地带的 343 种蕨类植物中，附生蕨类植物种类达 98 种，占到了总种数的 28.5%。哀牢山国家级自然保护区蕨类植物的主要生态特征以阴性植物、亚高温植物和中生植物种类居多，而旱生植物和石生植物种类较少。

(5) 哀牢山国家级自然保护区可供经济利用的蕨类超过 300 余种。由此可见，哀牢山国家级自然保护区蕨类植物资源丰富，种类多，数量大，开发潜力大，但长期以来一直未能受到重视。

目 录

1	哀牢山国家级自然保护区概况	1
1.1	地理位置	1
1.2	地质地貌	2
1.3	气候	4
1.4	土壤	5
1.5	植被概况	7
2	研究历史和研究方法	13
2.1	研究历史	13
2.2	调查和研究方法	16
3	哀牢山国家级自然保护区蕨类植物区系的组成及特点	17
3.1	哀牢山国家级自然保护区蕨类植物科的统计分析	17
3.1.1	科的数量结构分析	17
3.1.2	科的分布类型分析	20
3.2	哀牢山国家级自然保护区蕨类植物属的统计分析	22
3.2.1	属的数量结构分析	22
3.2.2	属的分布区类型概论	24
3.2.3	属的分布类型分析	26
3.3	种的分布区类型分析	31
3.3.1	种的分布区类型概述	31
3.3.2	从海拔高度分析地理成分	46
3.3.3	从东、西坡分析地理成分	50

4	植物区系的性质来源及在东亚植物区系中的位置	51
4.1	与其他地区植物区系的比较	51
4.1.1	属的分布样式的比较	52
4.1.2	种的分布样式的比较	52
4.2	区系的性质	54
4.3	区系的起源	55
4.4	在东亚植物区系中的位置	57
5	哀牢山国家级自然保护区蕨类植物的生态	60
5.1	哀牢山蕨类植物的垂直分布	60
5.1.1	1 300 m 以下的低海拔地区	60
5.1.2	海拔 1 300~2 000 m 的地区	61
5.1.3	海拔 2 000~2 800 m 的地区	62
5.1.4	2 800 m 以上地区	63
5.2	哀牢山蕨类植物的东、西分化	63
5.3	哀牢山蕨类生态类型的划分	65
5.3.1	蕨类植物与光照的生态关系	65
5.3.2	蕨类植物与水分的生态关系	67
5.3.3	蕨类植物与空气湿度的生态关系	70
5.3.4	蕨类植物与温度的生态关系	72
5.3.5	蕨类植物与土壤的生态关系	74
6	哀牢山国家级自然保护区的蕨类植物资源	76
6.1	珍稀濒危蕨类植物	76
6.2	药用蕨类植物资源	78
6.2.1	药用蕨类植物的化学成分	79
6.2.2	药用蕨类植物的主要功效及临床应用	79
6.2.3	哀牢山药用蕨类植物资源	82
6.3	观赏蕨类植物资源	88

6.4	食用蕨类植物资源	92
6.5	指示蕨类植物资源	94
6.6	工业原料蕨类植物资源	96
6.7	编织蕨类植物资源	96
6.8	饲料和绿肥蕨类植物资源	96
6.9	农药类蕨类植物资源	97
7	结 论	99
	附录：哀牢山蕨类植物名录	102
	参考文献	260
	后记	269

1 哀牢山国家级自然保护区概况

1.1 地理位置

哀牢山自然保护区是云南省人民政府于 1981 年决定建立的,以亚热带中山湿性常绿阔叶林森林生态系统为保护对象的省级自然保护区。哀牢山自然保护区位于哀牢山中北段上部,沿山脊为北北西—南南东走向,呈斜狭长形,南北长约 102 km,东西平均宽约 5 km,面积为 503.6 km²,森林覆盖率为 71.5%。1988 年,经国务院批准哀牢山自然保护区为国家级自然保护区。2003 年 8 月 26 日国务院办公厅国办函(2003)58 号公布的《关于扩大云南南滚河等国家级自然保护区范围的通知》,进一步把哀牢山自然保护区的面积扩大到 677 km²,范围为北纬 23°36′~24°56′、东经 100°44′~101°30′,跨越镇沅县、景东县、南华县、楚雄市、双柏县和新平县六个县(市)。自然保护区西南分别沿镇沅县 2 608 m 和 2 261 m 两条等高线、景东县冬瓜岭、南华县及弥渡县行政区界,东北从南华县大箐子、楚雄市水管口 2 274 m 等高线、双柏县小河坝 2 528 m 等高线到新平县嘎洒镇南恩河,南起镇沅县者东乡山神庙,北抵南华县王家村马鞍山脚。其中,新增面积 173.4 km²,包括与原哀牢山自然保护区相连的大中山及其支脉大金山主体山脊,但不包括两山脚下的兔街乡及与大中山主体部分不相连的礼社江片区。本课题研究的主要范围是哀牢山国家级自然保护区,但也涉及邻近地区,东到礼社江河谷,西到川河河谷,南到新平县嘎洒镇,北到南华县大中山林场。

哀牢山在云南的位置如图 1.1 所示。

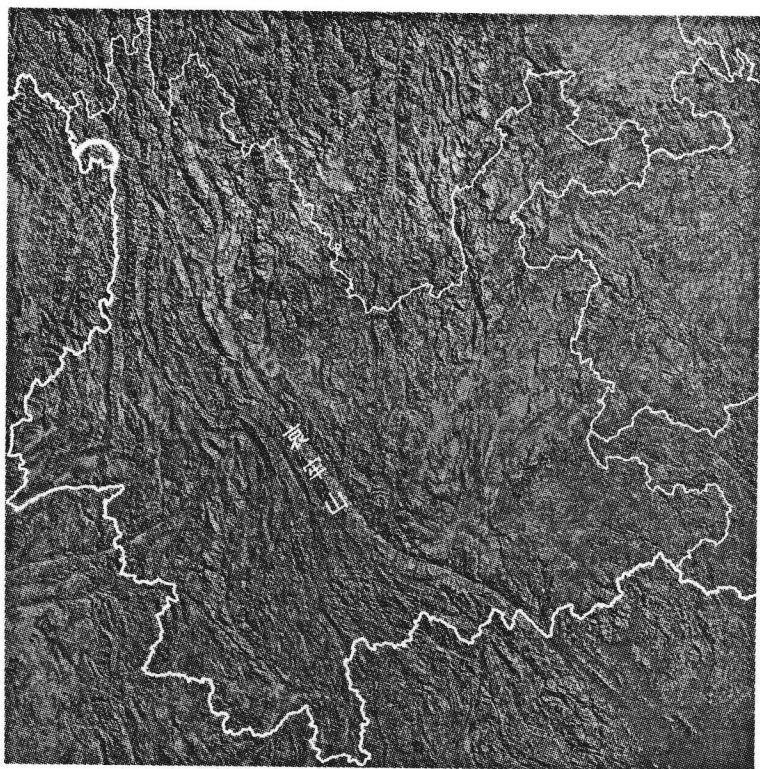


图 1.1 哀牢山在云南的位置示意图

1.2 地质地貌

在元古代以前，哀牢山地区还是汪洋大海，唯独山体的核心部位较早地崛起成陆。哀牢山造山带造山活动始于晚二叠纪的扬子陆块被动边缘的裂谷环境，经过印支及喜马拉雅期两次造山作用，形成了四个构造世代的叠加构造变形。这些不同时期的构造共生组

合,既表现出陆内造山带垂向上不同构造层次、构造环境的流变学特征,又反映了造山物质从表部下冲到地壳深处,又折返地表的复杂经历,清晰地刻画出哀牢山造山带所经历的陆内俯冲、主期碰撞造山及后期卷入喜马拉雅造山活动的发展过程(张进江等,1999;张志斌等,2005)。哀牢山虽几经海陆变迁,但直到在新生代的喜马拉雅运动中,不等量上升才使中生代时一度夷平的地貌破裂。元江和川河两大断裂带之间的地块强烈上升,河流沿断裂线相对下切,形成几组山地和几条深谷,从而奠定了哀牢山山脉地貌的基本形态。从第四纪到现在,这种间歇性抬升仍在继续,目前所能见到的断层平台、古河道遗迹、剥蚀面上的河流相沉积物等,都是近期上升运动的标志。从地质构造看,哀牢山山体是一个完整的构造实体,为断块上升的高中山,岩石是经过长期构造变动形成的变质岩系统。但是,以哀牢山东麓的元江河谷的元江深大断裂带为界,以东是波状起伏的云南高原,以西是切割剧烈的横断山山地,哀牢山正是处在这一地貌分界的边缘(刘德隅等,1988)。

哀牢山国家级自然保护区的地貌可以分为三大部分,各具特色。山顶部分是残存的高原面,这里有两列南北向的山峰线,西侧为分水线,连续有十三座海拔3 000 m以上的山峰,最高峰海拔3 165.9 m,东侧的一列山峰高度也在海拔2 800 m以上,耸立在各支流上方的分水高地,往往都是陡峭的断崖或石峰。由于近代抬升引起的溯源侵蚀还没有影响到高原面顶部,所以两列山峰之间分布着海拔2 400 m以上的宽谷谷地、浅丘和浅盆地。山体东坡较陡,坡度一般在30°左右,河流呈峡谷和射谷相间形态,保存较好的断层平台使山坡有一陡一缓的逐级下降的特点。山体西坡坡度比较缓和,一般不超过30°,几级残留的夷平面中,还有个别古河道的遗迹,为弓形湖形态。因地质构造的变迁,这里在总的山地地貌中,有不同切割程度的中山地貌、残留的高原面,以及侵蚀阶地、古河道、宽谷平原等,并相间分布(刘德隅等,1988)。

1.3 气候

哀牢山国家级自然保护区地处云南亚热带中部和北部的气候过渡地区,山体的东西坡分别受来自孟加拉湾的西南季风和来自北部湾的东南季风的影响,同时高大的山体也有着明显的山地垂直气候的特点。哀牢山地区冬春季多受来自印度、巴基斯坦的干热的西风控制;夏秋季又受来源于印度洋的湿层深厚的西南季风的影响。所以哀牢山的气候具有干湿季分明的特点,属我国西部型季风气候。但就哀牢山而言,在以西南季风为主的前提下,东西坡存在着一定的差别:东坡受东南季风的影响,夏季高温,相对湿度较大,冬季受北方冷空气影响较多,冬温较西坡低。山的上部多雾雨,各月的太阳辐射量均较山麓少,山麓年太阳总辐射量为 130 W/cm,山顶仅有 90 W/cm,与辐射情况相反,山顶的相对湿度大于山麓。据在哀牢山西坡的观测,从海拔 1 300 m 到 2 800 m,降水量的递增为每百米提高 80 mm,海拔 2 000 m 以上的相对湿度一般均在 85% 以上。西坡为西南季风的迎风坡,冬季较暖,降雨量较东坡为多,西坡的湿度资源优于东坡,西坡的增湿最显著(刘玉洪等,1996)。哀牢山东西坡谷地降水仅 1 000~1 150 mm,而海拔达 2 700 m 的山顶部则达到 1 860 mm(张克映等,1994)。在西坡海拔 2 450 m 的徐家坝地区,年平均气温 11°C,按云南气候带划分标准 10~12°C 的年平均气温为温带型气候,故上部具有温暖性—温凉性气候特征。这一地区第三纪以前属古地中海的热带低地,生长着茂密的热带植物,后来地壳抬升,受第四纪冰川的影响,逐渐形成了现今具落叶成分的湿性常绿阔叶林。这说明山体上部气候已与水平气候带上的南亚热带有所不同。受地形影响,哀牢山上部雨量充沛。以徐家坝为例,年降雨量为 1 840 mm,相当于热带雨林地区的降雨量,比下部邻近地区景东县(海拔 1 162 m)年降雨量 1 087 mm,高 70%;东坡新平县哀牢山区为 1 535.5 mm,最高可

达 2 200 mm，比元江以东高出近一倍，因而林内湿度大，树干密被苔藓，沟谷中时有发现板根，层外植物发达，绞杀现象也甚为普遍，堪称是一片“温带雨林”的景观（徐永椿等，1988）。

1.4 土 壤

在地质、地貌、气候和生物的长期作用下，哀牢山发育了具有云南特色的、兼有垂直与水平分布规律的山原型土壤分布带。东坡由南向北分布着南亚热带思茅松林和季风常绿阔叶林赤红壤带、中亚热带云南松林和常绿阔叶林红壤带。由下而上有：海拔 800~1 400 m 的思茅松林赤红壤，海拔 1 400~2 300 m 的云南松红壤，海拔 2 200~2 700 m 的湿性常绿阔叶林黄棕壤，海拔 2 700~3 000 m 的针阔混交林棕壤和海拔 3 000 m 以上的亚高山草甸土。此外在保护区附近还有紫色土、燥红土等非地带性土壤类型。自然保护区的主体部分，是位于山体上部的中山湿性常绿阔叶林，在疏齿栲林、景东石栎林等林下发育的以各种变质岩为母岩的黄棕壤，和在云南铁杉林、倒卵叶石栎林下发育的以片麻岩、片岩为母岩的棕壤。这两类土壤肥力高，乔木生物量也高，其土壤剖面发育完整，淋溶及粘粒下移明显，pH 值均为 5.0，表层有机质高达 12% 以上，C/N 7~11。在保护区的低洼处，如徐家坝附近有零星沼泽土，这里气候温凉潮湿，土壤经长期或季节性浸水，表层有机质丰富，剖面下部有潜育化土层，中部偶有锈色斑纹过渡层，生长有茂盛的莎草科植物（张世政等，1988）。

复杂的成土条件，使哀牢山的土壤在形成时进行着冻融交替、干热并存、淋溶、粘化、黄化、脱硅、富铁铝化、矿质富集等各种成土过程，发育了相当于水平带上 20 个纬度带的土壤类型。

哀牢山体跨越 3 个经度、3 个纬度带，方圆千余公里，包括了中亚热带、南亚热带和准热带 3 个水平气候带，相对高差达

2 400 m, 气候和植被的垂直分异也十分明显, 出现了寒温带到准热带的各种气候类型。所有这些, 使森林、土壤的水平与垂直分布均成带状。哀牢山极其丰富的自然条件, 为形成较完整的森林、土壤水平与垂直带谱, 奠定了良好的基础(如图 1.2、图 1.3 所示)。

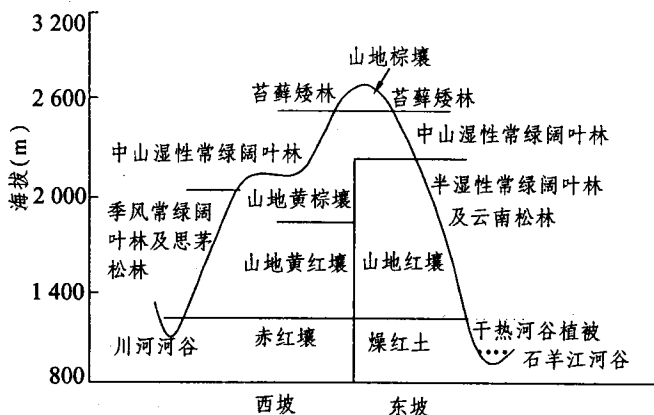


图 1.2 哀牢山徐家坝植被和土壤的垂直分布 (引自徐跃, 1994)

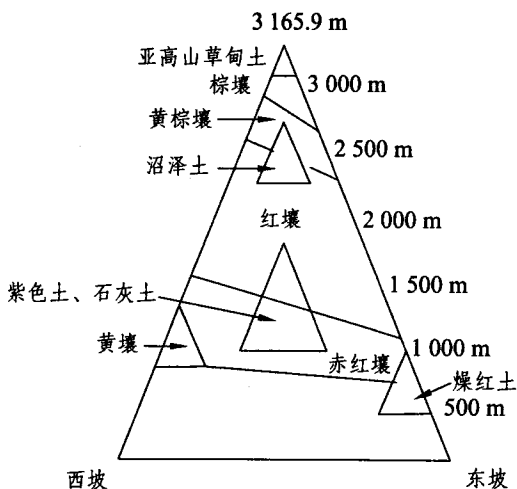


图 1.3 哀牢山徐家坝土壤的垂直分布示意图 (引自张世政, 1988)

1.5 植被概况

哀牢山的植被分布明显呈现出具有云南特色的，兼有垂直与水平分布规律的植被分布带。哀牢山的植被类型有热带北缘季雨林、南亚热带季风常绿阔叶林、中亚热带常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、针阔混交林、亚高山草甸和干热河谷稀树灌木草丛等地带性植被，此外，还有思茅松林和云南松林等次生植被。其中，哀牢山的常绿阔叶林是目前世界上面积最大、保存最完好的地区。云南是东亚植物区和古热带植物区的汇集和分界地带，哀牢山恰好处在这一南北交错的过渡地区，是滇中高原地区、北部湾地区、滇缅泰地区和横断山地区几大植物区系的结合部，在植物区系上有着过渡性和复杂性。哀牢山又是云南自然地理的东西分界线，因此，植物种类丰富，成分多样，是植物区系研究的关键地区之一。研究哀牢山国家级自然保护区蕨类植物的多样性和区系地理成分，对云南乃至中国植物区系分区具有重要的意义，不仅有助于了解横段山区南段蕨类植物区系的起源及其与邻近地区的区系联系，还有助于了解蕨类植物生态地理分布概况。

哀牢山山脉中北段的高等植物约有 1486 种（不包括苔藓、地衣等）（刘德隅等，1988），现根据蕨类植物新增种类，应该有高等植物 1805 种，隶属于 220 科、777 属。其中，蕨类植物有 48 科、118 属、446 种；裸子植物有 7 科、12 属、15 种；被子植物有 165 科、647 属、1 344 种。在这些植物中，除亚热带常绿阔叶林中常见的壳斗科 *Fagaceae*、樟科 *Lauraceae*、山茶科 *Theaceae*、木兰科 *Magnoliaceae*、冬青科 *Aquifoliaceae* 等众多的属种植物外，在河谷地区还生有海桑科 *Sonneratiaceae*、橄榄科 *Burseraceae*、使君子科 *Combretaceae*、桃金娘科 *Myrtaceae*、木棉科 *Bombacaceae*、苏木科 *Caesalpiniaceae* 等热性树种，在山地上部还零星分布着桦木科 *Betulaceae*、榆科 *Ulmaceae*、蔷薇科 *Rosaceae*

等温性植物。

在哀牢山自然保护区内属国家珍稀濒危保护植物的有：二级保护植物水青树 *Tetracentron sinense* Oliv.、荔枝 *Litchi chinensis* sonn.、银杏 *Ginko biloba* Linn.。三级保护植物云南七叶树 *Aesculus Wangii* Hu.、翠柏 *Calocedrus macrolepis* Kunze.、旱地油杉 *Keteleeria xerophila* Hsueh et SH Huo.、林生芒果 *Mangifera sylvatica* Roxb.、红花木莲 *Manglietia insignis* (Wall.)Bl.、思茅豆腐柴 *Premna szemaoensis* Pei.、景东翅子树 *Pterospermum kingtungense* C.Y.Wu et Hsue.、龙眼 *Euphoria longans* (Lour.) Steud.、干果榄仁 *Terminalia myriocarpa* Huerck et Muell.-Arg.、红椿 *Toona ciliata* Roem.、篦齿苏铁 *Cycas pectinata* Griff.、任木 *Zenia insignis* Chun 等（庞金虎等，1987）。

在植物种类的数量上，哀牢山国家级自然保护区比西双版纳自然保护区相对逊色，但在植物区系地理成分上，却比西双版纳自然保护区复杂多样。通过对自然保护区内被子植物中 622 个属的分析，其中热带成分的有 366 个属，占分析属总数的 59%；温带成分的有 143 个属，占分析属总数的 23%；世界广布成分的有 41 个属，占分析属总数的 7%；中国特有分布的有 9 个属，占分析属总数的 1% 强。这反映了哀牢山国家级自然保护区植物区系不但占全了所有的 15 个分布区，也说明了自然保护区植物热带起源的特征。

哀牢山的植物在生物气候带的南北过渡现象上也十分明显。从乔木树种看，哀牢山常绿阔叶林的树种主要是木果石栎 *Lithocarpus xylocarpus* Markg.、景东石栎 *Lithocarpus chintungensis* Hsu et Qian.、疏齿栲 *Castanopsis remotidenticulata* Hu.、红花木莲 *Manglietia insignis* (Wall.) Bl.、多花含笑 *Michelia floribunda* Finet et Gagnep.、绿叶润楠 *Machilus viridis* Hand.-Mazz.、舟柄茶 *Hartia sinensis* Dunn 等，与无量山、大尖山等地偏热性的常绿阔叶林树种相近；哀牢山东北坡由白穗石栎 *Lithocarpus craibianus* Barn.、